

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
25 juillet 2002 (25.07.2002)

PCT

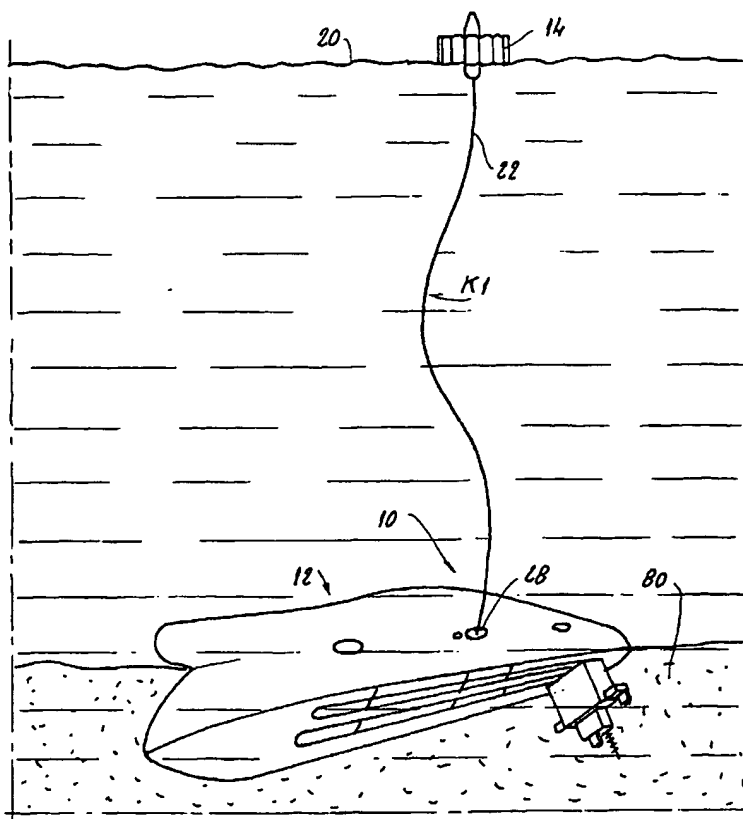
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/057131 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B63C 7/16 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ENVI-  
RONMENT TECHNOLOGICAL GROUP [FR/FR]; 53  
(21) Numéro de la demande internationale : rue Boissière, F-75116 PARIS (FR).  
PCT/FR02/00233 (72) Inventeur; et  
(22) Date de dépôt international : (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DABI,  
21 janvier 2002 (21.01.2002) Jean-Luc [FR/FR]; 79 promenade des Anglais, F-06000  
NICE (FR).  
(25) Langue de dépôt : français (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;  
BP 6153, F-69466 LYON CEDEX 06 (FR).  
(26) Langue de publication : français (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
(30) Données relatives à la priorité : DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
01/00830 22 janvier 2001 (22.01.2001) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM FOR RECOVERING A FLUID CONTENT FROM A WRECKED SHIP

(54) Titre : SYSTEME DE RECUPERATION D'UN CONTENU FLUIDE D'UN NAVIRE COULE



(57) Abstract: The invention concerns a system for recovering a fluid content from a wrecked ship (12) comprising a floating element (14) capable of being ejected from the wrecked ship (12) towards the surface (20) and a flexible discharge conduit connected to the floater (14) by a cable (K1), having a first end connected to a lateral tank of the ship (12), a second end connected to the floating element (14) by a cable (K1), and a recovery system installed in each lateral tank of the ship (12) comprising a discharge conduit, dimensioned to deliver to a rescue ship the fluid content from the wrecked ship through said conduit and a link conduit coming from the surface ship after injection of pressurised water into the tank.

(57) Abrégé : Ce système de récupération du contenu fluide d'un navire coulé (12) comprend un élément flotteur (14) capable d'être éjecté du navire coulé (12) vers la surface (20) et un tuyau d'évacuation souple relié au flotteur (14) par un câble (K1), ayant une première extrémité reliée à une cuve latérale du navire (12), une deuxième extrémité

[Suite sur la page suivante]

WO 02/057131 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour toutes les désignations*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*  
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

reliée à l'élément flotteur (14) par un câble (K1), et un système de récupération installé dans chaque cuve latérale du navire (12) comprenant un tuyau d'évacuation, dimensionné pour réaliser le refoulement vers un navire de secours du contenu fluide du navire coulé par l'intermédiaire dudit tuyau et d'un tuyau de liaison provenant du navire en surface après injection d'eau sous pression dans la cuve.

## SYSTEME DE RECUPERATION D'UN CONTENU FLUIDE D'UN NAVIRE COULE

### *Domaine technique auquel se rapporte l'invention*

5

La présente invention concerne un système de récupération d'un contenu fluide d'un navire coulé.

### *Etat de la technique antérieure*

10

Suite au naufrage du navire "Erika" le 11 décembre 1999 à proximité des côtes françaises, on s'est de nouveau rendu compte des énormes difficultés que cause la récupération d'un liquide polluant des cuves d'un navire coulé au fond de la mer. Le besoin d'un système simple de  
15 récupération du contenu fluide d'un navire coulé est plus que jamais d'actualité.

Un dispositif de récupération d'hydrocarbures ou autres produits chimiques des soutes d'un navire coulé est décrit dans le document EP-A-0 550 682. Ce dispositif comprend un corps flottant externe, qui est soutenu de manière lâche sur le pont du navire et relié à une première extrémité d'un tuyau  
20 de transport souple. Ce tuyau est enroulé sur un dévidoir qui est fixé sur le pont du navire et au corps flottant. L'autre extrémité du tuyau de transport souple est reliée au navire et sa partie terminale est située dans la soute dont le contenu fluide est à récupérer. Si le navire coule, le corps flottant devrait se maintenir à la surface (ce qui paraît peu probable, compte tenu de la violence avec laquelle  
25 le navire s'enfonce dans l'eau au moment du coulage et le poids d'un tel tuyau, 20 kg le mètre, 6 tonnes les 300 mètres) en dévidant le tuyau de transport souple de son dévidoir. Le document EP-A-0 550 682 prévoit que les sauveteurs raccordent alors l'extrémité du tuyau de transport souple remontée par le corps flottant à un deuxième tuyau souple, qui lui est raccordé à une  
30 pompe sur un navire de sauvetage en surface. Le document EP-A-0 550 682 ne précise pas comment la pompe sur le navire en surface va ensuite pouvoir remonter le contenu fluide de la soute du navire coulé. En conclusion, la faisabilité technique de la solution décrite dans le document EP-A-0 550 682 reste douteuse, étant donné qu'il est impossible selon les lois physiques de la  
35 mécanique des fluides, d'aspirer un liquide dans un tuyau, sur plus de dix mètres en vertical (10,33 m exactement). Il est aussi à préciser que la plupart

des navires coulés, viennent s'écraser sur le pont, (exemples : Erika, Levoli Sun, etc) là où sont installés lesdits dévidoirs, ce qui les rendraient complètement inutilisables.

## 5 **Objet de l'invention**

L'objet de la présente invention est de proposer une solution réelle au problème de récupération d'un contenu fluide d'un navire coulé.

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un système  
10 de récupération d'un contenu fluide d'un navire coulé selon la revendication 1.

## **Exposé de l'invention**

Un système de récupération selon l'invention est installé de façon  
15 préventive dans chacune des cuves latérales du navire dont il faudra assurer la récupération d'un contenu fluide après naufrage, c'est-à-dire lorsque le navire repose sur le fond d'une eau navigable.

Ce système comprend un compartiment étanche (nommé cylindre) fixé à la paroi extérieure desdites cuves latérales, contenant un élément flotteur  
20 capable d'être éjecté du navire coulé vers la surface, avantageusement, l'élément flotteur est connecté à une extrémité d'un tuyau d'évacuation par l'intermédiaire d'un câble de levage.

Les dimensions du câble de levage lui permettent de former une connexion mécanique entre l'élément flotteur flottant en surface et la deuxième  
25 extrémité du tuyau d'évacuation encore enroulé dans le navire coulé. Au moment opportun, ce câble de levage permet de treuiller aisément la deuxième extrémité du tuyau d'évacuation hors du compartiment étanche (cylindre).

Il est également proposé de connecter l'élément flotteur au câble de levage par l'intermédiaire d'un élément élastique dimensionné de façon à  
30 minimiser les contraintes de traction exercées sur le câble de levage par l'élément flotteur flottant en surface.

Le tuyau d'évacuation souple est relié à l'élément flotteur par un câble posté sur un enrouleur.

Ledit tuyau d'évacuation souple a une première extrémité reliée à  
35 un tuyau situé dans la cuve, une deuxième extrémité reliée à l'élément flotteur par le câble, et possède une longueur suffisante pour que sa deuxième

extrémité puisse se situer à distance convenable hors de la coque du navire vers la surface.

Selon un aspect important de la présente invention, l'extrémité d'un tuyau venant d'un navire de secours en surface est susceptible de se  
5 connecter à l'extrémité du tuyau, lui-même descendu vers le navire coulé le long du câble, reliant ainsi les cuves latérales au navire de secours en surface, par le tuyau situé dans la cuve, le tuyau souple et le tuyau venant du navire de surface. Cedit tuyau comporte un câble pouvant se connecter au câble de levage et ainsi servir de monorail audit tuyau.

10 Dans une seconde version, le tuyau est guidé par deux câbles.

Selon un aspect important de la présente invention, le tuyau situé dans la cuve elle-même est un tuyau souple et est relié au cylindre par une bague pivotante à 360°. Il est, dans son axe longitudinal, composé d'une partie flottante large et d'une partie lestée. Cette partie inférieure lestée comporte  
15 deux orifices d'aspiration et une pliure ou une articulation située juste au-dessus de l'un des orifices de manière à ce que cet orifice se situe au plus haut de la paroi de la cuve. Dans cet aspect innovant, la conjugaison de la bague pivotante et de la structure du tuyau, asymétrique du point de vue de la flottabilité, est destinée à maintenir le tuyau et les orifices d'aspiration dans la  
20 position voulue et au plus haut de la cuve, flottant à la surface du fluide, ceci quelle que soit la position de la cuve.

Selon un aspect important de la présente invention, le système de récupération comprend en outre un tuyau situé dans chaque cuve latérale, lesté, et dimensionné de telle façon que son extrémité puisse se diriger vers le  
25 point le plus bas de la cuve quelle que soit la position de celle-ci. L'autre extrémité de ce tuyau, remonte vers la surface via le tuyau d'évacuation souple et le tuyau provenant du navire de surface, accolé ou intégré à ces mêmes tuyaux. Ce tuyau situé dans une cuve est dimensionné de façon à pouvoir être utilisé pour injecter de l'eau sous pression, régulée par le navire de secours en  
30 surface.

Dans une seconde version ledit tuyau situé dans une cuve part du bas de la cuve et ne remonte que jusqu'à l'orifice d'éjection, permettant l'entrée de l'eau de mer qui se trouve à la pression hydrostatique due à la profondeur (par exemple 10 bars à 100 mètres de profondeur). Il est équipé, à son  
35 extrémité distale, située dans la cuve, d'un clapet, ouvrant vers l'intérieur de la

cuve sous l'effet d'une pression minimale et à son autre extrémité, située à l'orifice d'éjection du système, d'un clapet basculant latéralement.

Dans une réalisation avantageuse du système selon l'invention, un tuyau annexe peut être accolé ou respectivement intégré dans le tuyau d'évacuation. Ce tuyau annexe est dimensionné de façon à pouvoir être utilisé pour injecter un produit fluidifiant et chauffant dans le contenu fluide du navire coulé, étant donné la température très basse (environ 5°C) au fond de l'océan et ainsi rendre plus aisé le refoulement du contenu fluide vers la surface.

Dans une exécution préférentielle de l'invention, le compartiment étanche (cylindre) est prévu d'être fixé dans une des cuves latérales du navire afin d'y enrouler le tuyau d'évacuation. Ce compartiment étanche présente un orifice de sortie côté coque du navire. Avantageusement, ce compartiment étanche est formé par un boîtier monobloc, qui prend un minimum de place dans la cuve du navire.

L'éjection de l'élément flotteur du système de récupération est avantageusement commandée par un moyen de déclenchement à retardement pour déclencher l'éjection dudit élément flotteur vers la surface avec un retard préprogrammé après détection d'un ou plusieurs paramètres caractéristiques d'un coulage du navire. Des paramètres caractéristiques d'un coulage du navire sont par exemple un choc d'une certaine violence ou une pression hydrostatique minimale. Il est aussi envisageable que l'éjection de l'élément flotteur soit commandée par un récepteur sonar consécutivement à la réception par le système d'un signal sonar. Une manette de déclenchement manuelle pour un déclenchement par un plongeur ou par un R.O.V. (robot sous-marin télécommandé) peut être également prévue.

Avantageusement, un navire comprend un premier système de récupération selon l'invention qui présente un orifice de sortie du tuyau d'évacuation côté bâbord et un deuxième système de récupération selon l'invention qui présente un orifice de sortie du tuyau d'évacuation côté tribord et ceci par tranche transversale de deux à trois cuves selon la conception du navire qui comporte plusieurs tranches transversales, partant de l'arrière du navire jusqu'à la proue. On couvre ainsi toutes les positions envisageables de coulage du navire.

Dans une exécution avantageuse et inventive du procédé, on installe dans la cuve centrale un système de liaison avec chacune des cuves latérales. Ce système de liaison est assuré par deux fois quatre tubes, deux en

haut, deux en bas, situés aux quatre coins de chacune des deux parois séparant la cuve centrale des deux cuves latérales. Ces tubes de liaison sont équipés de clapets ne s'ouvrant qu'à une pression minimale régulée. On couvre ainsi toutes les cuves. Dans une autre version, l'ouverture des clapets est commandée volontairement par un système de câbles dont la commande est située vers l'orifice d'éjection.

Un procédé de récupération d'un contenu fluide d'un navire coulé à l'aide du système selon l'invention comprend :

- le déclenchement de l'éjection de l'élément flotteur,
- le repérage et la récupération de l'élément flotteur par le navire de secours,
- le treuillage du câble de levage attaché à l'élément flotteur à l'aide d'un treuil du navire de secours,
- le remontage de la deuxième extrémité du tuyau d'évacuation à courte distance hors du navire coulé,
- la connexion du câble de levage et d'un câble inclus dans un tuyau relié à un navire de surface,
- le coulisement du tuyau relié au navire de surface du câble relié à ce navire au câble de levage, vers le fond marin, guidé par un orifice central placé dans l'axe médian à l'intérieur de ce même tuyau,
- la connexion de l'extrémité du tuyau d'évacuation émanant du navire coulé à l'extrémité du tuyau venant du navire de surface de secours qui, lui-même, est relié à une installation de récupération du contenu fluide dans les cuves du navire de secours,
- et enfin le démarrage du système de refoulement par l'injection de l'eau sous pression régulée, par le navire de surface, via les tuyaux situés dans les cuves latérales du navire coulé.

### ***Brève description des Figures***

D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent :

- 5
- Fig. 1 : une vue schématique d'un navire reposant sur le fond de la mer après déclenchement du système selon l'invention ;
- Fig. 2 : une vue schématique en coupe d'un système installé dans une cuve de navire ;
- Fig. 3 : vue en coupe de la structure du tuyau d'évacuation et du tuyau de liaison, ces deux tuyaux étant composés d'éléments identiques ;
- 10
- Fig. 4 : une vue schématique d'un navire reposant sur le fond de la mer lors du treuillage d'un câble extirpant l'extrémité du tuyau d'évacuation hors du navire coulé.
- Fig. 5 : une vue à échelle agrandie du système de connection du câble venant du navire de secours au câble venant du navire coulé.
- 15
- Fig. 6 : une vue à échelle agrandie du raccordement entre les tuyaux venant du navire coulé et du navire de secours en surface.
- Fig. 7 : une vue à échelle agrandie des deux extrémités de ces tuyaux au moment de leur connexion.
- 20
- Fig. 8 : une vue schématique du système après raccordement des tuyaux, le système étant prêt pour l'injection de l'eau sous pression et le refoulement du fluide.
- Fig. 9 : une vue schématique du système après raccordement des tuyaux, avec mise en place sur le navire de secours d'une pompe d'aspiration intermédiaire pouvant être immergée à une profondeur voulue pour compenser les pertes de charge.
- 25
- Fig. 10 : une vue schématique des différentes positions pouvant être adoptées par le navire échoué.
- 30
- Fig. 11 : une vue en coupe transversale d'un navire comportant une cuve centrale et deux cuves latérales.
- Fig. 12 : une vue du système à l'intérieur d'une cuve.
- Fig. 13 : une vue à échelle agrandie de l'équipement d'une cuve.
- 35
- Fig. 14 : une vue du tuyau de liaison guidé par deux câbles.



**Description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux de l'invention**

Sur les figures, les mêmes références désignent des éléments  
5 identiques ou similaires.

La FIG. 1 montre un navire 12 échoué au fond de la mer 80 après le déclenchement d'un système de récupération selon l'invention, qui est globalement repéré par la flèche 10. Sur la FIG. 1 la partie visible de ce système 10 comprend un élément flotteur 14 qui flotte en surface 20 et est relié  
10 au navire 12 par un câble de levage K1. L'élément flotteur 14 est constitué, par exemple, d'une sorte de bouée gonflable 14 qui est reliée au câble de levage K1 par l'intermédiaire d'un élément élastique 22. La fonction de ce dernier est de minimiser les contraintes de traction exercées sur le câble de levage K1 par l'élément flotteur 14 subissant le mouvement des vagues et les très forts  
15 courants dus aux tempêtes.

Consécutivement au naufrage du navire 12, le système de récupération selon l'invention est actionné, ce qui revient à éjecter d'abord l'élément flotteur 14, hors de sa position initiale à l'intérieur de la coque 18 du navire (cf. FIG. 2), vers la surface 20 de la mer. Cette éjection doit se produire  
20 uniquement après que le navire 12 ait pris sa position finale sur le fond de la mer 80. Elle est déclenchée par un système de déclenchement à retardement, lui-même activé après détection d'un ou plusieurs paramètres caractéristiques du naufrage du navire 12. Des paramètres caractéristiques du naufrage du navire sont par exemple un choc suffisamment violent, enregistré par un ou  
25 plusieurs capteurs de choc lorsque le navire 12 heurte le sol, et/ou une pression hydrostatique minimale détectée par des capteurs de pression disposés sur le navire. Un récepteur sonar 84 est également disposé sur le navire 12 de sorte que, suite à la réception d'un signal sonar envoyé par des secours, l'éjection de l'élément flotteur 14 puisse être assurée. La pluralité des  
30 systèmes de déclenchement augmente naturellement la sécurité du système. Toutefois, au cas où aucun de ces systèmes de déclenchement ne fonctionne, une manette de déclenchement manuelle 86, qui est prévue sur la coque 18 du navire à proximité de l'élément flotteur 14 (FIG. 2), permettra à un plongeur ou à un R.O.V. de déclencher le système manuellement 86.

35 Il est à noter que la position suivant laquelle le navire 12 peut s'échouer au fond de la mer 80 doit être prise en compte dans le choix de

l'emplacement de l'élément flotteur 14 à éjecter. Si le navire 12 s'échoue dans le fond marin sur la coque côté bâbord, et que la bouée gonflable 14 se situe également côté bâbord, celle-ci ne pourra être éjectée du navire. Ainsi, il est souhaitable de placer sur un navire, comme le montre la FIG. 11, deux  
5 éléments flotteurs 14A et 14B par tranche transversale de trois cuves de bâbord à tribord sur la coque 18, l'un à bâbord et l'autre à tribord, de sorte que, quelle que soit la position du navire 12 au fond de l'eau, l'une au moins des bouées 14A, 14B puisse être éjectée vers la surface 24 de l'eau. Cet agencement des bouées gonflables 14 garantit aussi l'éjection d'au moins une  
10 bouée 14A, 14B par tranche transversale lors d'un naufrage du navire 12 sur le pont et couvre donc toutes les positions de navire coulé.

L'éjection de l'une des bouées 14 du système de récupération 10 vers la surface 20 est accompagnée, comme le montre la FIG. 1, du déroulement du câble de levage K1, installé dans un boîtier à enrouleur 87, le  
15 câble K1 ayant une longueur suffisante pour permettre à l'élément flotteur 14 d'atteindre la surface 20.

Le câble de levage K1 et la bouée 14 sont embarqués sur le navire 12 où ils sont logés, ensemble avec un tuyau souple d'évacuation K, dans un compartiment étanche 24 représenté sur la FIG. 2. Ce compartiment étanche  
20 24 est avantageusement un boîtier monobloc, fixé à l'intérieur des cuves latérales du navire, à la paroi extérieure de celles-ci. Une surface 26 du boîtier monobloc 24, accolée à la coque 18 du navire, est percée d'un orifice de sortie 28. Cet orifice de sortie 28 est clos par une écoutille étanche 85, tant que le système 10 n'est pas encore déclenché. Le câble de levage K1 est enroulé  
25 dans un boîtier 87 à l'intérieur du compartiment étanche 24. Une extrémité du câble de levage K1 est reliée à une extrémité 34 d'un tuyau d'évacuation K. Une surface 36 du compartiment étanche 24 est percée d'un orifice 38 permettant au tuyau K d'être relié à un tuyau B de refoulement située dans une des cuves latérales du navire 12. Le tuyau d'évacuation K est enroulé à  
30 l'intérieur du compartiment étanche 24. Pour en faciliter le déroulement, le compartiment étanche 24 peut être rempli d'un liquide.

Il est à noter que le compartiment étanche 24 doit être protégé lors du naufrage en renforçant, par exemple, sa surface extérieure avec des barres de protections anti-chocs. Il est également, avantageux de placer le  
35 compartiment étanche 24 au centre de la paroi de la cuve FIG. 11 pour

prévenir tout risque d'endommagement de ce dernier lors d'un naufrage sur le pont.

Le compartiment étanche peut, également, être situé en partie haute de la cuve, afin que l'orifice de sortie 85 fermé par une écoutille 28, soit  
5 situé au-dessus de la ligne de flottaison. Le compartiment étanche est relié à la partie centrale de la cuve par un tuyau intégrant le système d'évacuation du fluide.

Déclencher le système de récupération 10 selon l'invention revient dès lors à éjecter l'élément flotteur 14 de l'orifice de sortie 28 du compartiment  
10 étanche 24. En remontant vers la surface 20 l'élément flotteur 14 entraîne une extrémité du câble de levage K1 vers la surface 20. Une fois la surface 20 atteinte par l'élément flotteur 14, un feu à éclats le rend visible pour un navire de secours. La bouée 14 embarque également un émetteur GPS et/ou un émetteur radio de façon à minimiser le temps nécessaire à son repérage et  
15 permettre une intervention rapide d'un navire de secours 44.

Dès lors qu'un navire repère l'élément flotteur 14 et le récupère à son bord, les opérations de récupération du contenu fluide du navire coulé 12 commencent. La première tâche d'un navire de secours 44 est, comme le montre la figure 4, de connecter l'extrémité du câble de levage K1, amenée à la  
20 surface 20 par la bouée 14, à un treuil 46. Le treuil 46 permet de remonter l'autre extrémité du câble de levage K1 hors du compartiment étanche, entraînant avec elle l'extrémité 34a du tuyau d'évacuation K hors du navire.

Il est à noter que l'acheminement de l'extrémité 34a du tuyau d'évacuation K hors de son compartiment par la seule bouée 14 est très délicat  
25 du fait du poids important du tuyau K. L'emploi dans le système 10 selon l'invention du câble de levage K1, léger, très résistant et adaptable à un treuil 46, est dès lors très avantageux.

L'extrémité 34a du tuyau K d'évacuation est treuillée par le navire de secours 44 hors du compartiment 24 du navire coulé, le câble K1 est  
30 accroché au câble L1 placé à l'intérieur du tuyau L, formant ainsi un monorail sur lequel vient glisser le tuyau L, lui permettant de passer du câble L1 au câble K1 ; il ne reste plus qu'à laisser coulisser le tuyau L vers le tuyau K, guidé en son centre par le câble K1 servant ainsi de monorail, jusqu'à l'emboîtement des deux extrémités des tuyaux K et L. L'autre extrémité du  
35 tuyau L est connectée aux installations de récupération du navire de secours 44 au moyen d'un raccord standardisé.

Comme indiqué précédemment, le tuyau d'évacuation K est contenu dans le compartiment étanche 24.

Avantageusement, un tuyau P ayant une extrémité lestée est situé à la position la plus basse des cuves latérales, ceci quelle que soit la position du navire sur le fond de la mer. Il permet d'injecter de l'eau sous pression régulée par le navire de surface 44, sous le fluide à refouler vers le navire de secours 44 via les tuyaux B, K et L.

Sachant que, dans un navire-citerne, les trois cuves transversales sont séparées par une paroi mitoyenne, il n'est donc nécessaire de placer le système de récupération 10 selon l'invention que dans deux de ces cuves, celle de bâbord 97b et celle de tribord 97c.

Comme le montre la FIG. 11, dans la cuve centrale 97a se trouve un système de liaison avec chacune des deux cuves latérales 97b et 97c. Ce système de liaison est assuré par deux fois quatre tubes 98 abcd, deux en haut, deux en bas, situés aux quatre coins de chacune des deux parois mitoyennes 96 et 95 séparant la cuve centrale des deux cuves latérales.

Le système de récupération 10 selon l'invention est installé uniquement dans les cuves 97b et 97c, vers lesquelles convergent les contenus des deux autres cuves 97 du navire 12 si le navire se couche sur la coque bâbord ou tribord. Dans le cas où le navire se couche sur le pont ou sur la quille du navire, le fluide contenu dans la cuve centrale est refoulé par l'eau injectée sous pression régulée et se dirige, via les tubes 98, vers les cuves latérales où se trouve le système d'éjection. Ce placement avantageux selon un procédé inventif de cette invention permet de couvrir toutes les positions pouvant être adoptées par le navire coulé au fond de l'eau et permet aussi de vider les cuves de tous leurs contenus.

Consécutivement à un naufrage d'un navire 12 équipé d'un dispositif de récupération 10 du contenu fluide d'un navire coulé selon l'invention, les opérations de récupération se déroulent comme suit.

En heurtant le fond de l'eau 80, les systèmes de déclenchement, ou tout au moins l'un d'entre eux, véhiculent l'information du naufrage au système. Après un retard préprogrammé, qui permet au navire coulé de se positionner au fond de l'eau, l'ordre d'éjection de l'élément flotteur 14 est donné. L'orifice du compartiment étanche 24 est alors ouvert, permettant à l'élément flotteur 14 d'entraîner dans sa remontée vers la surface 20 une extrémité du câble de levage K1 au travers de l'orifice de sortie 28 comme le

montre la FIG. 1. Une fois la surface 20 atteinte, l'élément flotteur 14 est repérable par un navire de secours 44 grâce au feu à éclats, à l'émetteur GPS ou à l'émetteur radio qu'il embarque. Après que le navire de secours 44 ait repéré la bouée 14, celui-ci doit la remonter à son bord afin d'en dissocier le

5 câble de levage K1 et fixer l'extrémité de celui-ci à son treuil 46. L'extrémité 34a du tuyau d'évacuation K reliée à l'extrémité encore immergée du câble de levage K1 est alors treuillée à son maximum hors du navire coulé 12, le navire de secours 44 fait descendre le long du câble K1 un tuyau L à embout femelle 34b vers l'extrémité à embout mâle 34a du tuyau K d'évacuation du navire

10 coulé 44 (FIG. 3 à 7). L'extrémité 34c du tuyau d'évacuation L est connectée par le raccord standardisé à la pompe 94 en surface 24 qui refoule le fluide vers les cuves du navire de secours 44 destinées à la récupération du contenu fluide des cuves 97abc du navire 12. Une substance fluidifiante est introduite dans un tuyau annexe N prévu à cet effet. L'eau sous pression régulée est

15 injectée dans la cuve via le tuyau P. Le contenu fluide de la cuve est alors refoulé par l'eau sous pression régulée, à travers les tuyaux d'évacuation B, K et L et la pompe 94 dans les cuves du navire de secours 44. Il est à noter que, suivant une possibilité, le tuyau L venant du navire de secours 44 est équipé de résistances chauffantes intégrées dans sa structure, alimentées en électricité

20 par le navire de secours, pour fluidifier le liquide à évacuer. Il est possible d'équiper les cuves de capteurs de température et de capteurs de viscosité du fluide qu'elles contiennent avec transmission de ces informations par le câble relié au ballon, en vue de déterminer la température et la nature du fluide à injecter dans les cuves. En variante, il est possible de ne plus utiliser un tuyau

25 annexe N pour réaliser l'injection de fluide caloporteur, mais d'utiliser le tuyau d'évacuation du fluide, ce qui constitue une simplification important et peut permettre la suppression de la bague tournante (93).

## Revendications

1. Système de récupération (10) d'un contenu fluide d'un navire coulé (12) comprenant :
- 5           - un élément flotteur (14) capable d'être éjecté hors du navire coulé (12) vers la surface (20) ;
- un tuyau d'évacuation (K) dudit contenu fluide, une première extrémité dudit tuyau d'évacuation (K) étant reliée aux cuves latérales dudit navire (12) et une deuxième extrémité (34a) dudit tuyau d'évacuation (K) étant
- 10       reliée audit élément flotteur (14), ledit tuyau d'évacuation (K) ayant une longueur suffisante pour que ladite deuxième extrémité (34a) soit extirpé à distance suffisante hors du navire coulé (20) ;
- un tuyau de liaison (L) venant d'un navire de surface (44), et ayant une extrémité (34b) connectable avec l'extrémité (34a) du tuyau (K) et une
- 15       autre extrémité reliée à une pompe (94) installée sur le navire de secours (44) en surface (20), cedit tuyau (L) ayant une longueur suffisante pour rejoindre l'extrémité dudit tuyau (K) immergé ;
- caractérisé par un système de refoulement installé dans le compartiment étanche (24) des cuves latérales du navire (12), se composant d'un tuyau
- 20       d'aspiration (B) situé dans lesdites cuves latérales (97b et 97c), connecté au tuyau d'évacuation (K), lui-même relié à un autre tuyau d'évacuation (L) venant d'un navire en surface (44) et connecté à une pompe (94) elle-même installée dans ledit navire en surface (44),
- et un tuyau (P) dont une extrémité se situe dans les cuves latérales
- 25       et l'autre extrémité remontée sur le navire de surface (44) via les tuyaux (K) et (L), cedit tuyau (P) étant utilisé pour injecter de l'eau sous pression régulée par ledit navire en surface (44) ;
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément flotteur (14) est connecté à ladite deuxième extrémité (34a) dudit tuyau
- 30       d'évacuation (K) par l'intermédiaire d'un câble de levage (K1) dimensionné de façon à ce qu'il forme une connexion mécanique entre ledit élément flotteur (14) flottant en surface (20) et ladite deuxième extrémité (34a) dudit tuyau d'évacuation (K) enroulé dans ledit navire coulé (12).
3. Système selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que
- 35       ledit élément flotteur (14) est connecté audit câble de levage (K1) par l'intermédiaire d'un élément élastique (22) dimensionné de façon à minimiser

les contraintes de traction exercées sur ledit câble de levage (K1) par ledit élément flotteur (14) flottant en surface (20).

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit tuyau (L) venant du navire de surface (44) est  
5 équipé de résistances chauffantes intégrées dans sa structure, alimentées en électricité par ledit navire en surface, pour fluidifier le liquide à évacuer.

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit tuyau (L) venant du navire de surface (44) est guidé par deux câbles, pour sa descente vers le tuyau (K).

10 6. Système selon les revendications 1 à 5, caractérisé par un tuyau annexe (N) accolé ou intégré audits tuyaux d'évacuation (K et L), ledit tuyau annexe (N) étant dimensionné de façon à pouvoir y injecter un produit fluidifiant dudit navire de secours (44) vers ledit navire coulé (12).

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,  
15 caractérisé par un compartiment étanche (24) dans une cuve latérale dudit navire (12) dans lequel ledit tuyau d'évacuation (K) est enroulé.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit compartiment étanche (24) comporte un orifice de sortie (28) sur la coque sur l'un des cotés bâbord ou tribord de celle-ci.

20 9. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit compartiment étanche (24) est formé par un boîtier monobloc.

10. Système selon la revendication 8, caractérisé par une écoutille étanche (85) venant obturer l'orifice de sortie (28) et s'ouvrant par un système mécanique.

25 11. Système selon l'une quelconque des revendications de 1 à 10, caractérisé par un moyen de déclenchement à retardement afin de déclencher l'éjection dudit élément flotteur (14) vers la surface (20) avec un retard préprogrammé après détection d'un ou plusieurs paramètres caractéristiques d'un coulage dudit navire (12).

30 12. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit paramètre caractéristique d'un coulage dudit navire (12) est un choc d'une certaine violence ou une pression hydrostatique minimale.

13. Système selon l'une quelconque des revendications de 1 à 12, caractérisé par un récepteur sonar apte à déclencher l'éjection dudit élément  
35 flotteur (14) vers la surface (20) suite à la réception d'un signal sonar (84).

14. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé par une manette de déclenchement manuelle (86), déclenchée par des plongeurs ou un R.O.V. apte à ouvrir l'écouille (85) et déclencher l'éjection dudit élément flotteur (14) vers la surface (20).

5 15. Système selon l'une quelconque des revendications de 7 à 14, caractérisé par un tuyau d'aspiration (B) situé dans les cuves latérales (97b) et (97c) ayant une extrémité reliée au compartiment étanche (24) par une bague pivotante (93) à 360°.

10 16. Système selon la revendication 15 caractérisé en ce que ledit tuyau (B) comporte, dans son axe longitudinal, une partie supérieure, équipée d'un élément flottant (91) collé ou intégré à sa structure, lui permettant ainsi de flotter au-dessus du fluide au point le plus haut de la cuve quelle que soit la position de celle-ci.

15 17. Système selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit tuyau (B) comporte, dans son axe longitudinal, une partie inférieure lestée (89), sur laquelle sont disposés deux orifices d'aspiration (B1) et (B2), le lestage leur permettant d'être toujours placés face au fluide à aspirer quelle que soit la position de la cuve.

20 18. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que lesdits orifices d'aspiration (B1) et (B2) sont placés de manière à ce que (B2) soit au plus haut de la paroi par une pliure ou une articulation (90) placée juste au-dessus dudit orifice (B1).

19. Système selon les revendications 7 à 18, caractérisé par un tuyau (P), situé dans les cuves latérales (97b) et (97c):

25 20. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce que ledit tuyau (P), est lesté, et dimensionné de manière à ce que son extrémité (P1) puisse se diriger vers le point le plus bas de la cuve, quelle que soit la position de celle-ci.

30 21. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'autre extrémité dudit tuyau (P), est obturée par un clapet, communiquant vers l'extérieur du navire par l'orifice d'éjection du système, de façon à permettre l'entrée de l'eau de mer sous pression hydrostatique à l'intérieur des cuves latérales (97c et 97b).

35 22. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce que ledit tuyau (P) est accolé ou intégré le long des tuyaux (K) et (L) et avoir une longueur suffisante pour que son extrémité puisse être remontée en surface,



afin de pouvoir y injecter de l'eau, sous une pression régulée par le navire de surface (44).

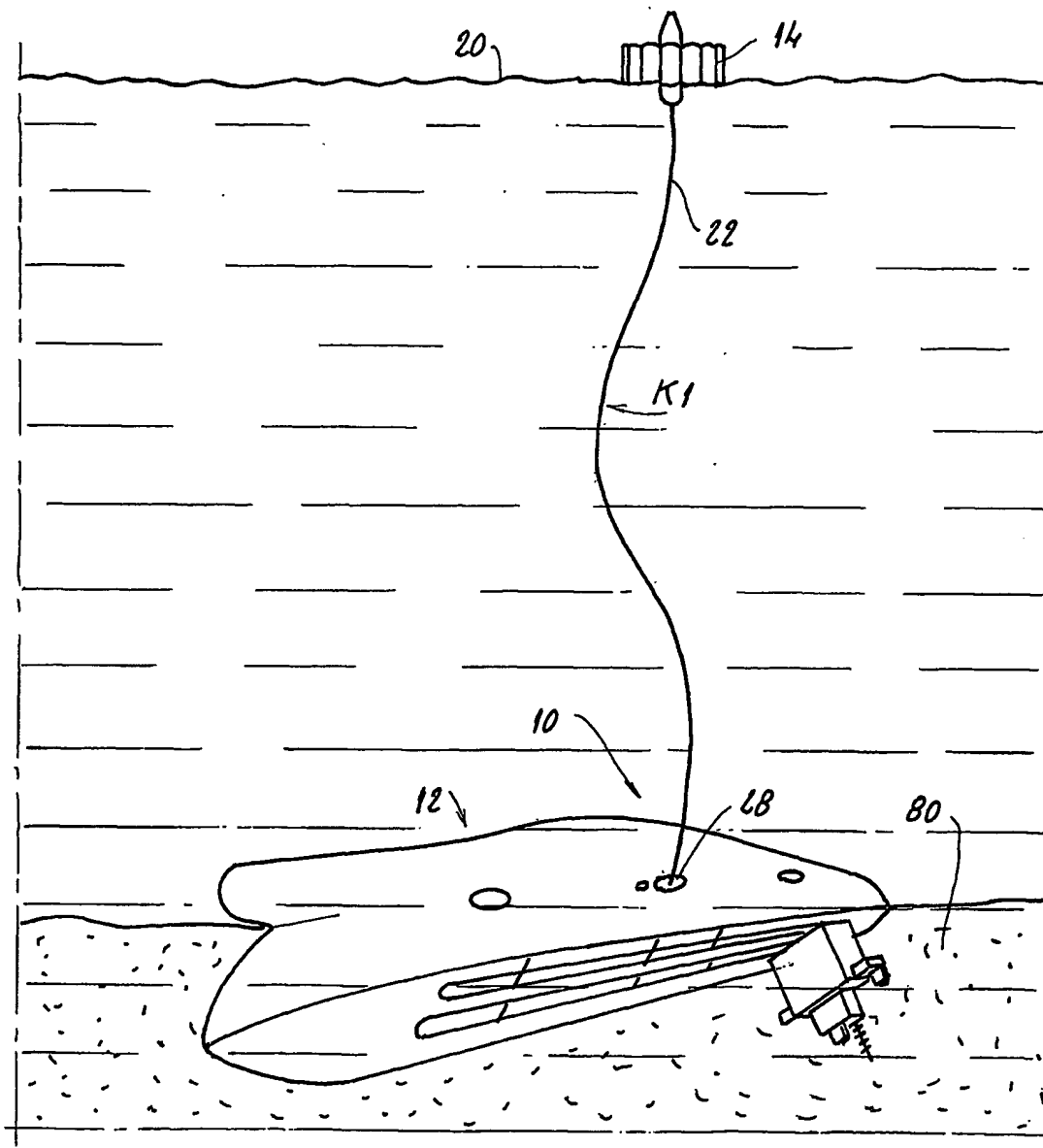
23. Système selon les revendications de 1 à 22, caractérisé par un système de liaison (98) entre la cuve centrale (97a) et chacune des deux cuves latérales (97b) et (97c), composé de deux fois quatre tubes (98 abcd), deux en haut, deux en bas, situés aux quatre coins de chacune des deux parois mitoyennes (95) et (96) séparant la cuve centrale (97a) des deux cuves latérales (97b et 97c).

24. Système selon la revendication 23, caractérisé en ce que lesdits tubes de liaison (98), sont équipés de clapets (70) n'ouvrant qu'à une pression minimale régulée, ou par un système de câbles actionnés depuis l'orifice d'éjection (28).

25. Navire comprenant :

- plusieurs cuves séparées ;
- pour chaque tranche transversale de trois cuves (97 a, b et c) ; deux systèmes de récupération (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes par tranche transversale, l'un présentant un orifice de sortie (28) d'un tuyau d'évacuation (K) côté bâbord ; et l'autre présentant un orifice de sortie (28) d'un tuyau d'évacuation (K) côté tribord ;
- un système de liaison (98) entre la cuve centrale (97a) et chacune des deux cuves latérales (97b) et (97c), composé de deux fois quatre tubes (98 abcd), deux en haut, deux en bas, situés aux quatre coins de chacune des deux parois mitoyennes (95) et (96) séparant la cuve centrale des deux cuves latérales, tubes de liaison équipés de clapets (70).

FIG 1



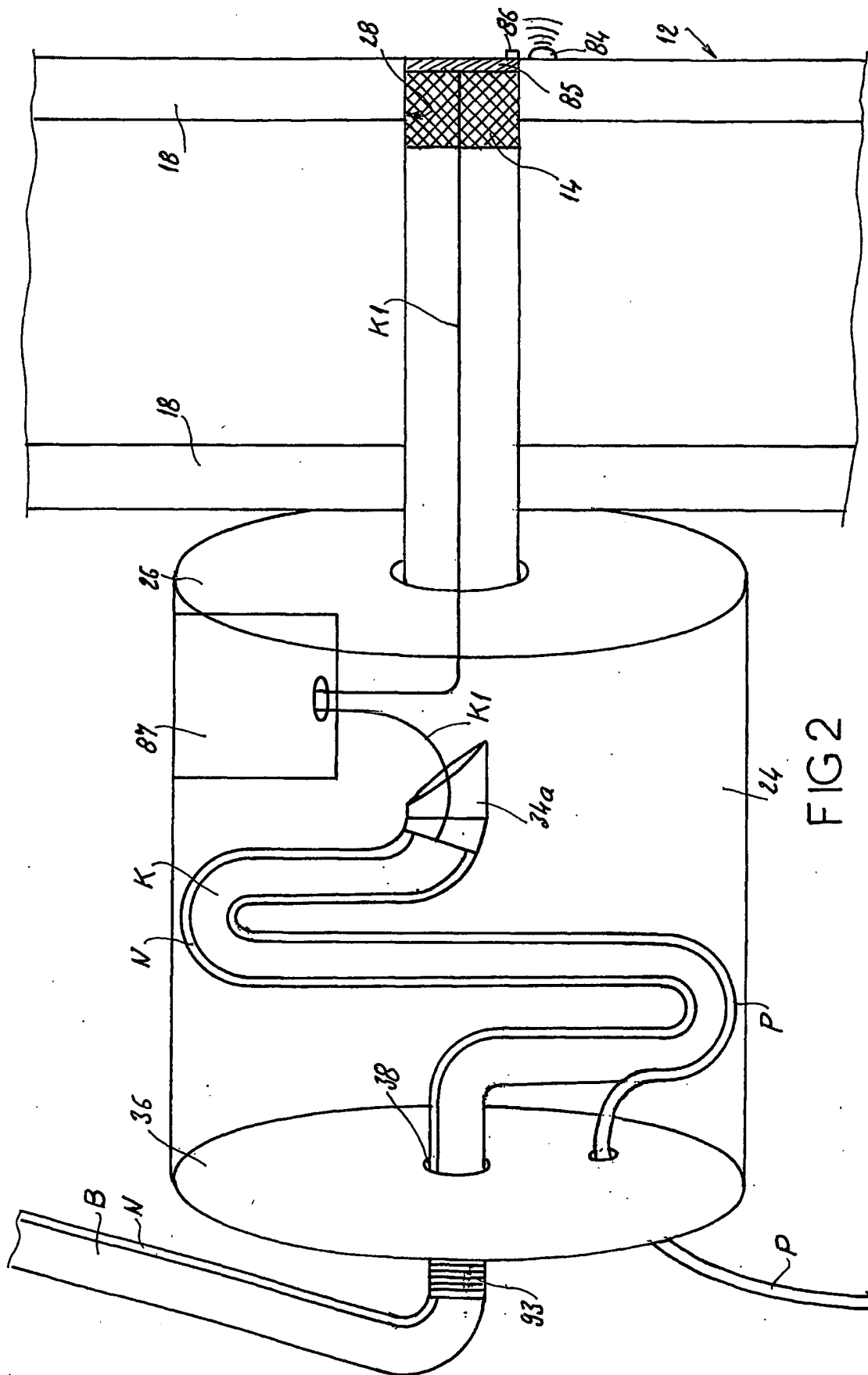


FIG 3

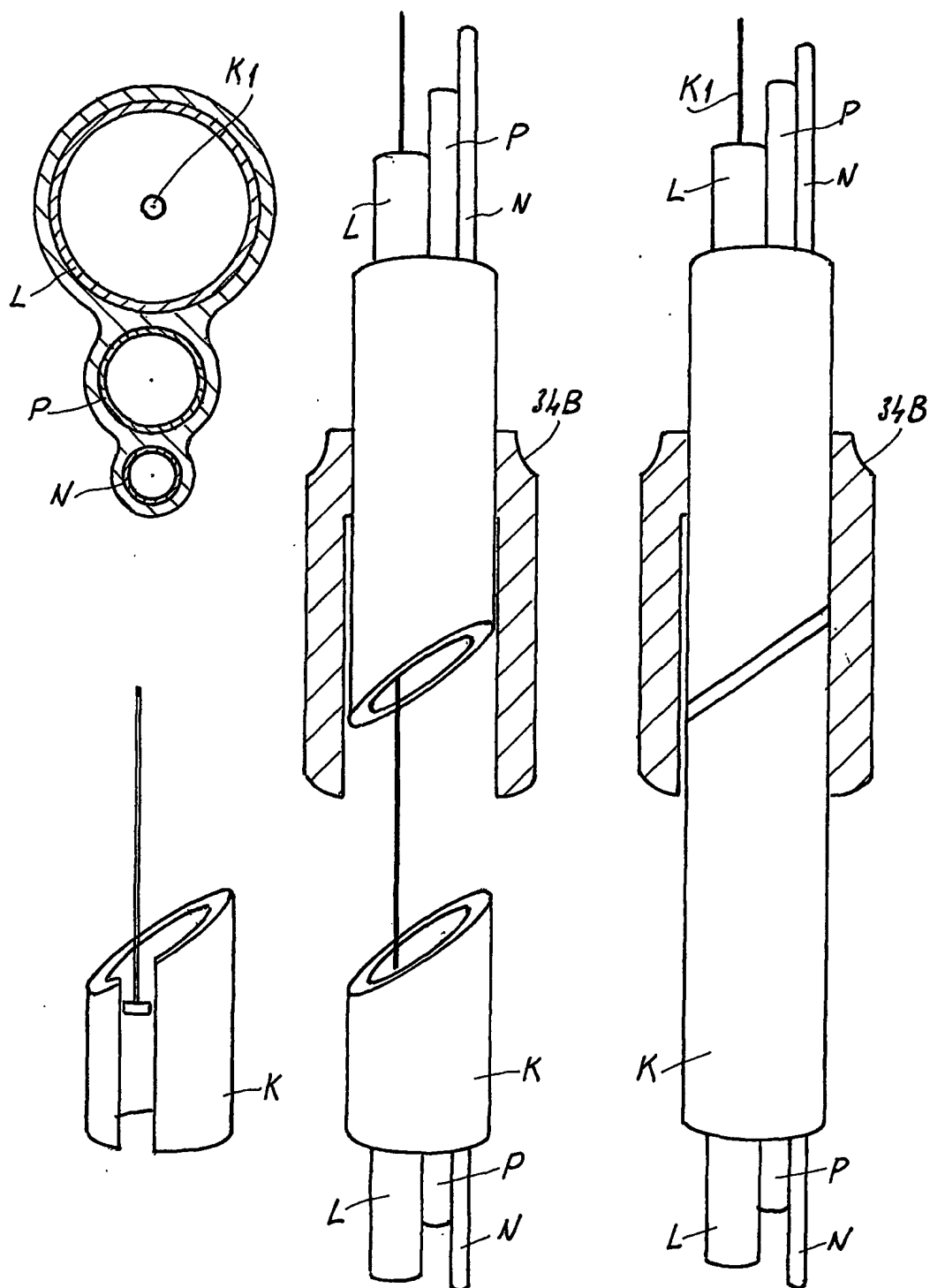
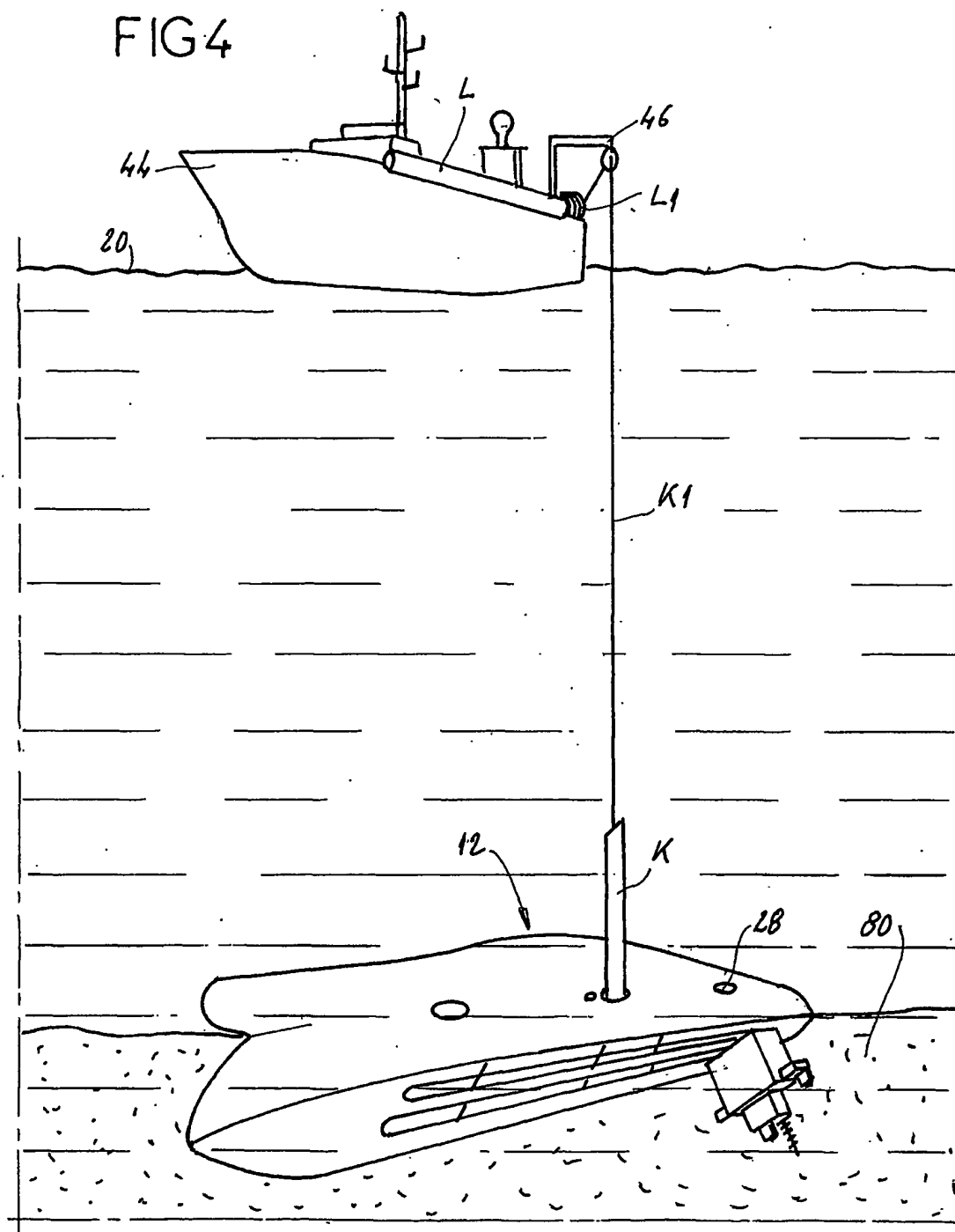


FIG 4



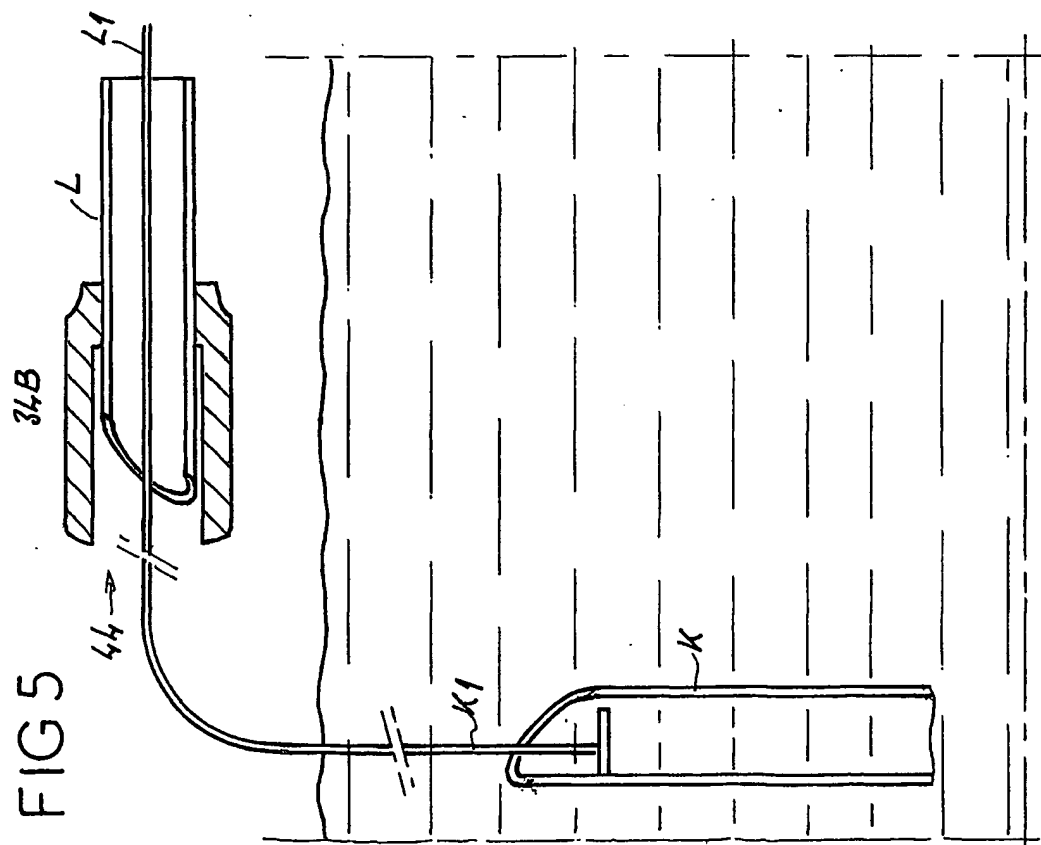
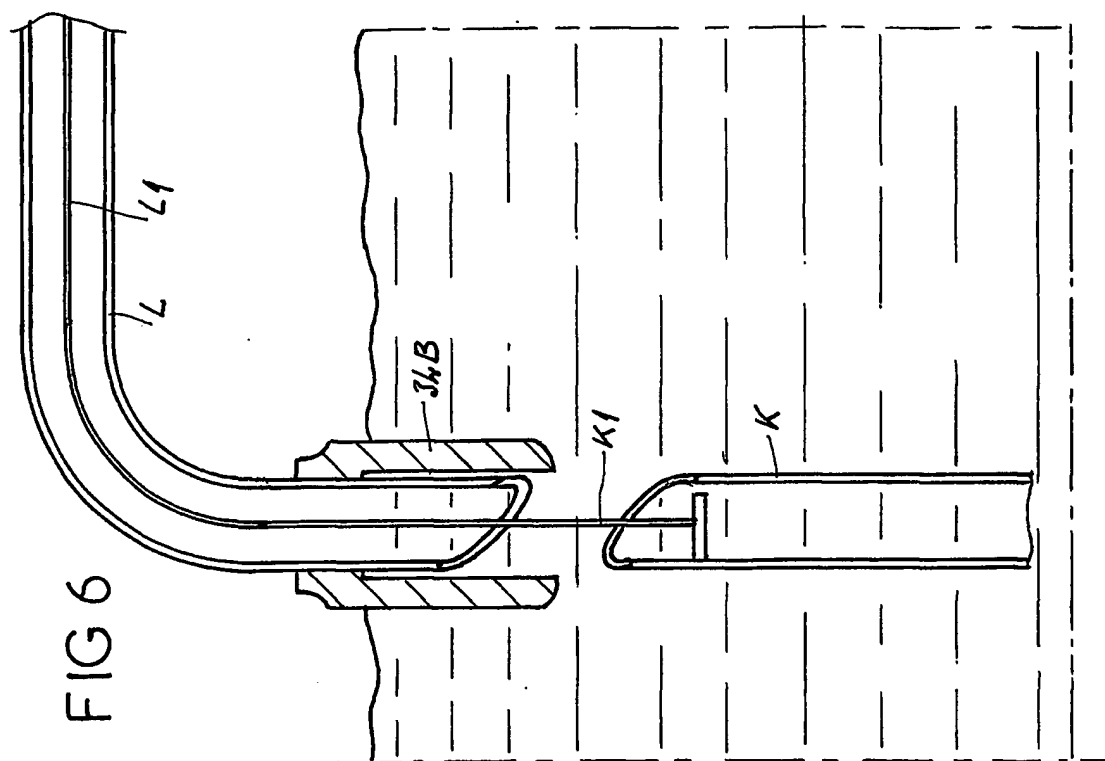
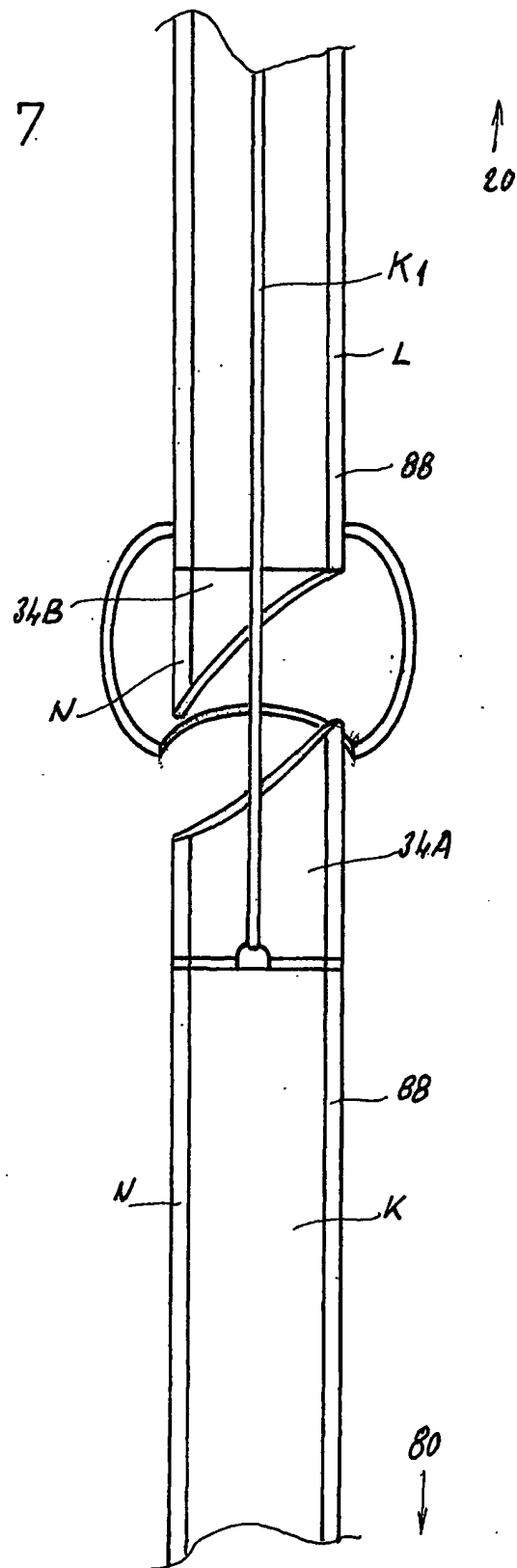


FIG 7



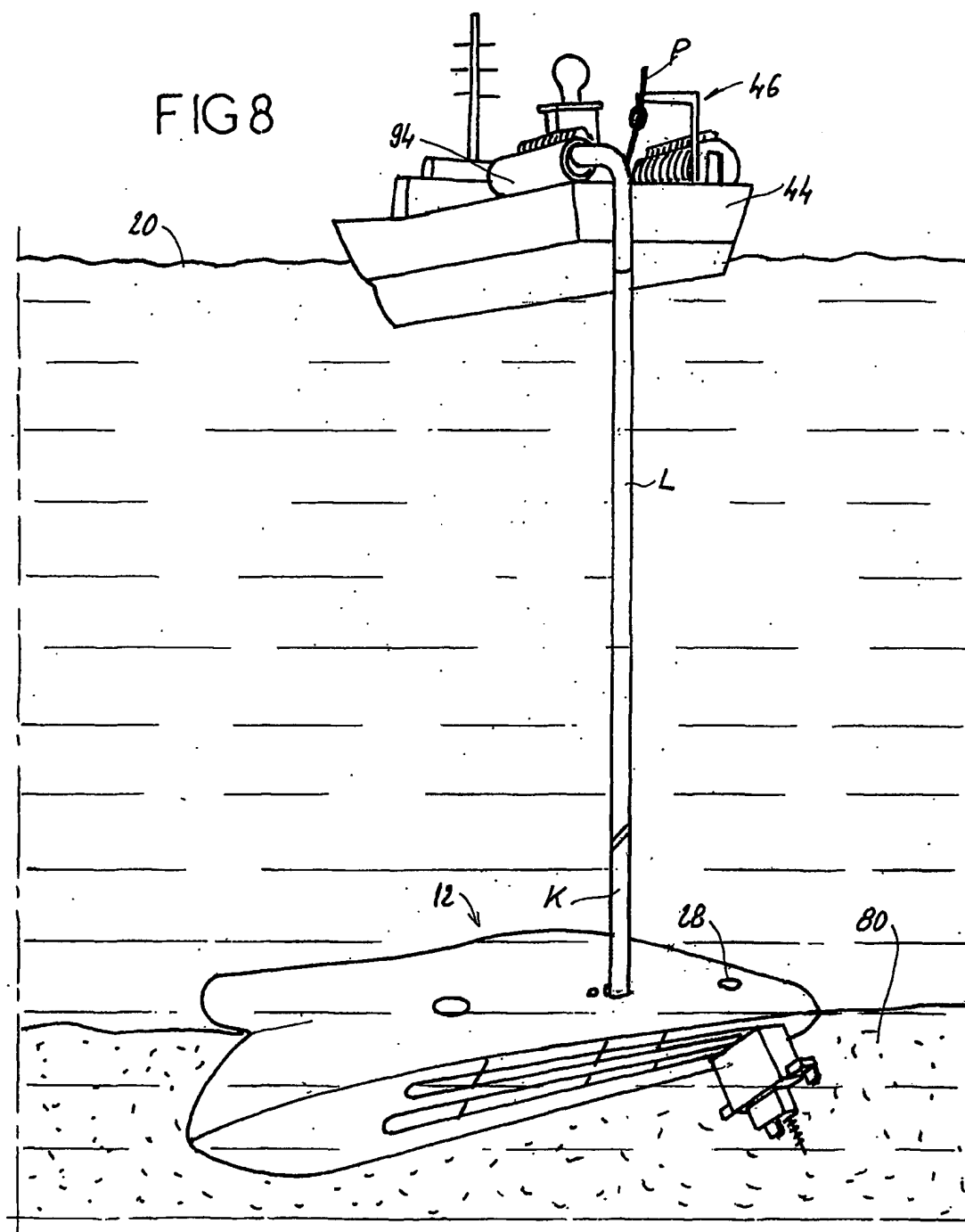




FIG 9

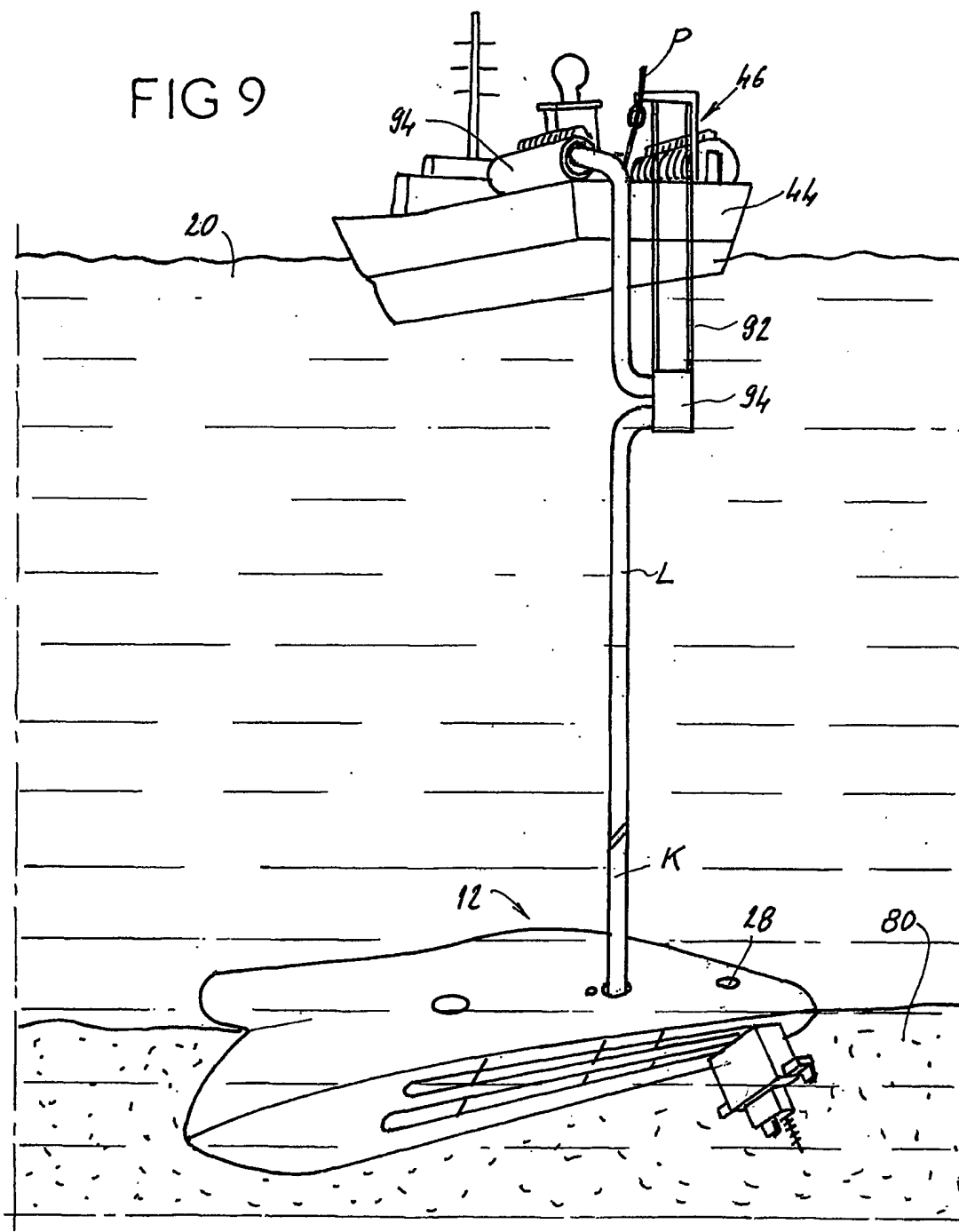


FIG 10

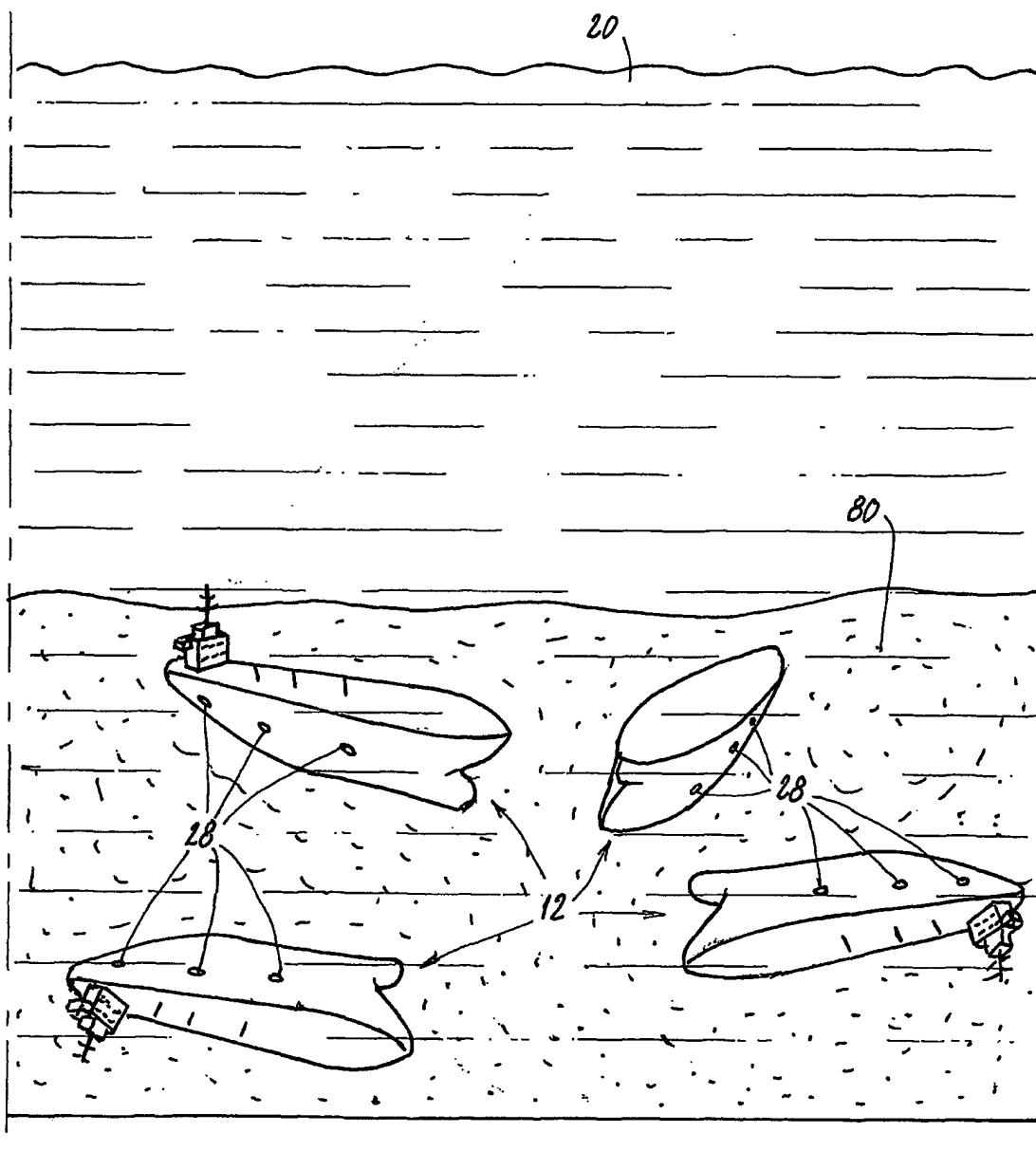
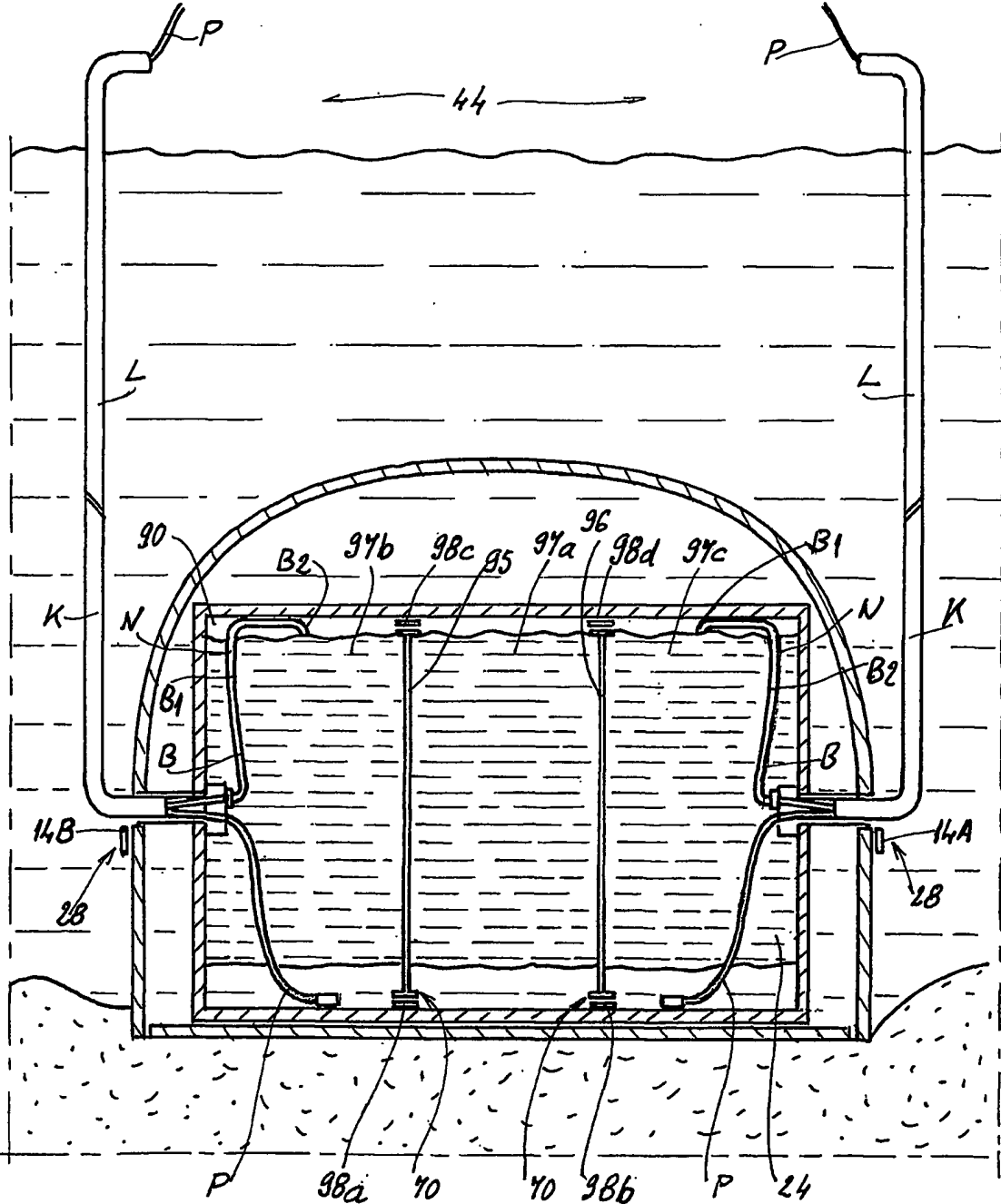
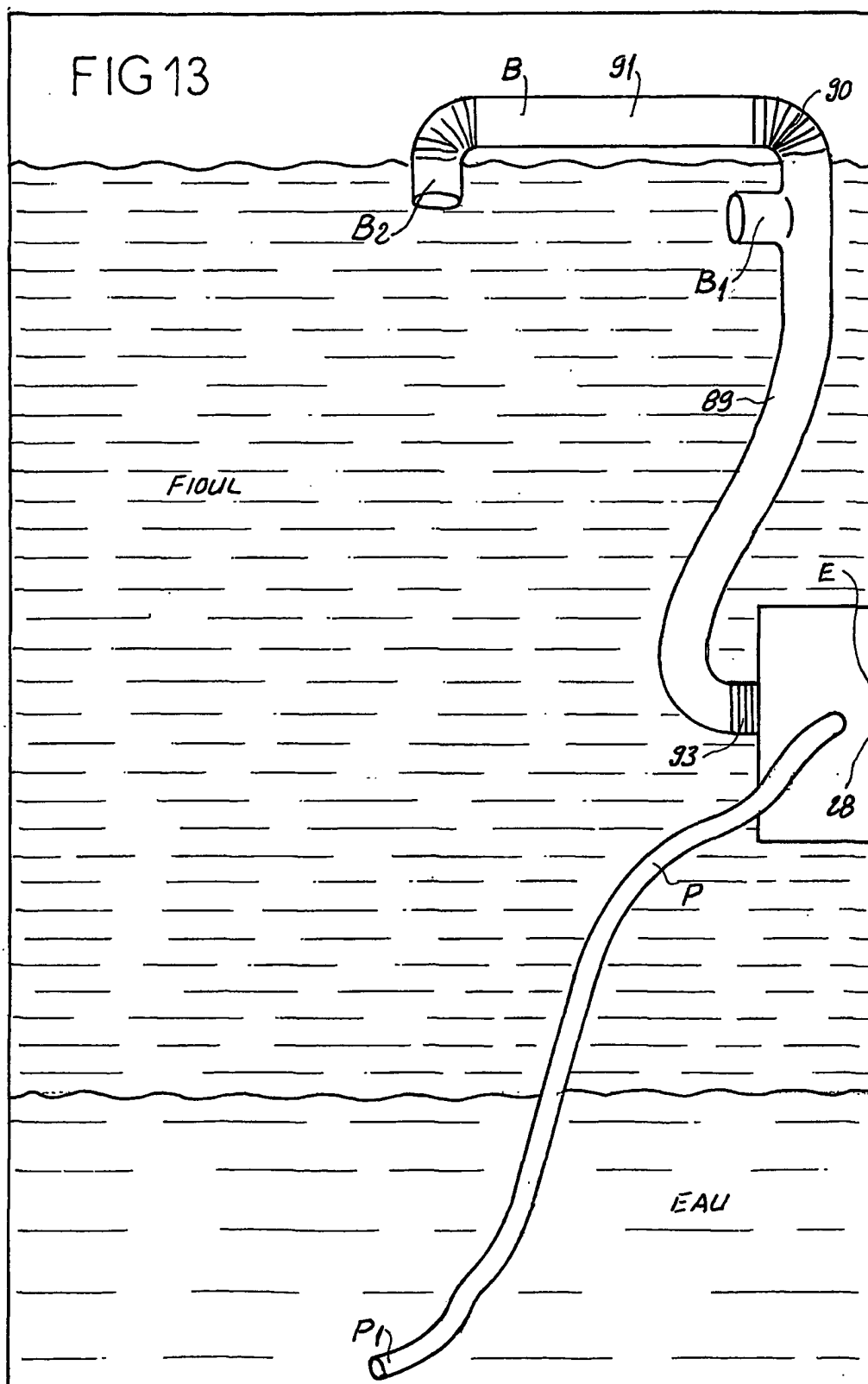
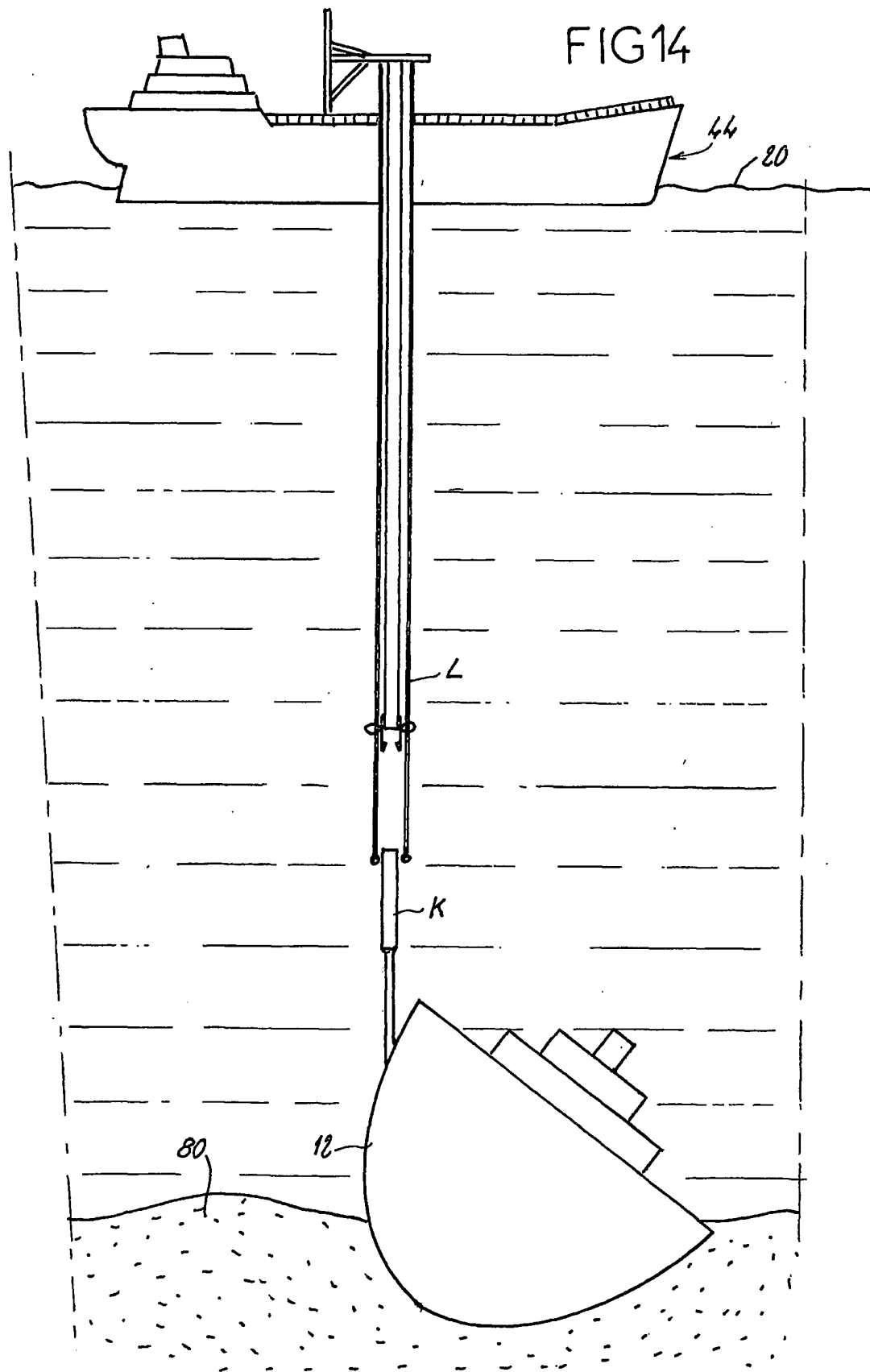


FIG 11









## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/00233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B63C7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B63C B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 795 103 A (GAERLAN DOROTEO C) 18 August 1998 (1998-08-18) the whole document	1
A	WO 92 05998 A (ALGARD ODD SIGMUND) 16 April 1992 (1992-04-16) cited in the application the whole document	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2002

Date of mailing of the international search report

27/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DE SENA HERNAND..., A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/00233

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5795103	A	18-08-1998	NONE	
WO 9205998	A	16-04-1992	NO 904259 A	02-04-1992
			AU 8660691 A	28-04-1992
			CA 2093127 A1	02-04-1992
			DE 69102070 D1	23-06-1994
			DE 69102070 T2	05-01-1995
			EP 0550682 A1	14-07-1993
			FI 931445 A	31-03-1993
			JP 6501436 T	17-02-1994
			WO 9205998 A1	16-04-1992



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 02/00233

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 B63C7/16		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 B63C B63B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 795 103 A (GAERLAN DOROTEO C) 18 août 1998 (1998-08-18) le document en entier	1
A	WO 92 05998 A (ALGARD ODD SIGMUND) 16 avril 1992 (1992-04-16) cité dans la demande le document en entier	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">16 mai 2002</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">27/05/2002</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">DE SENA HERNAND..., A</div>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 02/00233

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5795103	A	18-08-1998	AUCUN	
WO 9205998	A	16-04-1992	NO 904259 A	02-04-1992
			AU 8660691 A	28-04-1992
			CA 2093127 A1	02-04-1992
			DE 69102070 D1	23-06-1994
			DE 69102070 T2	05-01-1995
			EP 0550682 A1	14-07-1993
			FI 931445 A	31-03-1993
			JP 6501436 T	17-02-1994
			WO 9205998 A1	16-04-1992